Aus dem Institut für Gerichtliche und Soziale Medizin der
Universität Marburg
(Direktor: Prof. Dr. A. Förster).

Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Alkoholaufnahme und Blutalkoholkonzentration

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
IN DER GESAMTEN MEDIZIN
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

vorgelegt von

Wilhelm Schaacke
aus Barchfeld-Werra

MARBURG-LAHN 1938
BUCHDRUCKEREI HERMANN BAUER

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität zu Marburg am 4. 7. 1938.

Referent: Prof. Dr. A. Förster.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Arbeit beschäftigt sich mit den Faktoren r und β in ihren Beziehungen zu den Körperbautypen, mit der Veränderung von r nach Nahrungsaufnahme, ferner mit der Berechnung der genossenen Alkoholmenge nach längerem Zwischenraum, es findet auch der Genuß von Kaffee und hochprozentigen alkoholischen Getränken Berücksichtigung, schließlich wird auf die Wirkung bei gleicher Alkoholkonzentration eingegangen.

Zum näheren Verständnis ist es notwendig, sich zunächst einmal in großen Zügen mit der Art der Umrechnung der gefundenen Werte auf die getrunkene Alkoholmenge zu befassen. Der Alkohol gelangt per os in den Organismus, und die Resorption erfolgt vorwiegend im Magen. Nemser konnte feststellen, daß im Jejunum noch 20% und im Ileum 18% aufgenommen werden. Dieser Vorgang spielt sich sehr schnell ab, so daß am Ende des Dünndarmes in der Regel schon kein Alkohol mehr aufzufinden ist. Sieht man die Literatur über die Schnelligkeit, mit der die Resorption vor sich geht, durch, so sind die Angaben recht verschieden. Man kann zusammenfassend aus den Versuchsergebnissen sagen, daß nach etwa 2 Stunden die gesamte genossene Alkoholmenge resorbiert ist. Diese rasche Aufnahme des Alkohols im Körper gilt allerdings nur für den Nüchtern-Versuch. Wir haben also nach Alkoholgaben ein steiles Ansteigen des Blutalkoholspiegels und schließlich nach Erreichen des Gipfels ein sofortiges Absinken. Es ist selbstverständlich, daß nach der Aufnahme des Alkohols dieser sehr schnell in die Blutbahn gelangt und schließlich von dort mit dem Blute in die Organe, wo die Verbrennung stattfindet. Der Alkohol gelangt außerdem aber sofort in die Ausscheidung, also in die Ausatmungsluft oder in die Harnblase; ferner spielt die Diffusion des Alkohols im ganzen Körper eine große Rolle. So diffundiert der Alkohol im Blute auch aus der Blutbahn in das übrige Gewebe und zwar solange, bis ein Gleichgewicht erreicht ist. Wenn man die Blutalkoholkonzentration (c) mit dem Körpergewicht (p) multipliziert, so müßte demnach c . p die Gesamtmenge (a) des getrunkenen Alkohols sein, unter der Annahme, daß nach Herstellung des Gleichgewichtes die Blutalkoholkonzentration gleich der Gewebsalkoholkonzentration und die Resorption abgeschlossen ist. Bekanntlich ist nun aber die Ge-

websalkoholkonzentration nach den gemachten Feststellungen um ein bestimmtes Maß geringer. Widmark setzte deshalb den Reduktionsfaktor r ein, womit er das Verhältnis zwischen Körperalkohol und Blutalkohol ausdrückt. Dieser Faktor wurde von ihm empirisch ermittelt. Mit Hilfe dieses gewonnenen Wertes r kann man unter den gegebenen Voraussetzungen, also der abgeschlossenen Resorption und des Diffusionsgleichgewichtes, die Alkoholmenge im Körper zu jeder beliebigen Zeit (t) nach der Formel $a_t = c_t \cdot p \cdot r$ berechnen. Der Faktor r ist von den verschiedensten Seiten errechnet worden. Der Wert schwankt in weiten Grenzen zwischen 0,47—0,86. Auf Grund von Versuchen fand man den drei Körperbautypen entsprechend drei verschiedene Werte für r, und zwar für Leptosome 0,85, für Athleten 0,76 und für Pykniker 0,64. Wir müssen bei der Berechnung des Alkoholgehaltes im Gesamtkörper aus einem Blutalkoholbefunde die höchsten und die niedrigsten Werte einsetzen und damit die äußersten Grenzen angeben und mit dem Mittelwert dann die wahrscheinlichste Menge des zur Zeit der Blutentnahme vorhandenen Alkohols. Jungmichel und Elbel haben schon darauf hingewiesen, daß in praktischen Fällen diese Rechnung versagt, und zwar deshalb, weil diese Gesetze nur bei denjenigen Menschen in Frage kommen können, welche längere Zeit keine Nahrung zu sich genommen haben. Auf diese Tatsache werde ich noch weiter unten zu sprechen kommen.

Oft soll nun auch aus dem gefundenen Alkoholwert der Umsatz im Körper errechnet werden. Man will wissen, wieviel Alkohol auf Grund des gefundenen Wertes schon den Organismus verlassen hat. Die Frage lautet somit, wieviel Alkohol zur Zeit des Unfalles im Blute war. Widmark fand, daß das Alkoholverbrennungsvermögen bei allen Menschen etwa gleich ist. Von ihm wurde die Menge des Alkohols, welche im Organismus in der Zeit t pro kg Körpergewicht verbrannt wird mit β bezeichnet. Dieser Wert des Konzentrationsabfalles wurde empirisch berechnet. Zahlreiche andere Untersucher haben Mittelwerte errechnet, wobei natürlich auch der Beginn der Alkoholaufnahme festgestellt werden muß. Auf Grund von Versuchen hat man bei den drei Körperbautypen entsprechend für β drei Werte aufgestellt, für Leptosome 0,17, für Athleten 0,12 und für Pykniker 0,09. Die Gesamtmenge des aufgenommenen Alkohols wird nach der Formel $a = (c_t + \beta^t)\ p \cdot r$ berechnet. Alle Berechnungen sind auch hier nur dann von Bedeutung, wenn Alkohol in nüchternem Zustand aufgenommen wurde. Bei dem Alkoholumsatz spielen Temperaturen, körperliche Arbeit, Höhenluft, Trauma, Blutverlust und auch Erbrechen eine große Rolle. Doch sollen

diese Einflüsse hier nur erwähnt werden. Ich will mich an dieser Stelle besonders über den Einfluß der Nahrungsaufnahme auf den Alkoholumsatz beschäftigen, da ja in der Praxis die zu untersuchenden Personen in der Regel gegessen haben. Dabei ist von Bedeutung festzustellen, ob durch die Nahrungsaufnahme die Wirkung vermindert wird, und ob die Alkoholkonzentration im Blut niedriger ist. Eine Reihe von Untersuchern kommt zu dem Schluß, daß nach Nahrungsaufnahme die Blutalkoholkurve niedriger verläuft. Die Untersucher stellten weiter fest, daß schon bei geringster Nahrungsaufnahme die Blutalkoholkurve niedriger verläuft. Aus diesem Grund weigerten sich einige Untersucher, sowie auch unser Institut, Rückrechnungen aus den gefundenen Werten auf die getrunkene Menge vorzunehmen. Elbel sagt, daß niemals auch nur mit annähernder Sicherheit auf die getrunkene Alkoholmenge geschlossen werden könnte, wenn die im Nüchtern-Versuch gefundenen Höchst- und Niedrigwerte für β eingesetzt, würden. Auf diesem Standpunkt stehen auch wir.

Bei meinen Untersuchungen stellten sich Personen aus den verschiedensten Berufen, unterschiedlich im Alter, Gewicht und Körperbau zur Verfügung. Im ganzen wurden 64 Versuche durchgeführt. Alle Versuchspersonen, mit Ausnahme von wenigen, welche zum Vergleich als Nüchtern-Versuche dienten, hatten vorher Nahrung zu sich genommen. Die alkoholischen Getränke waren Bier, Korn, Kognak und Rum, welche allein oder durcheinander getrunken wurden. Die Blutentnahme fand zum größten Teil abends am Biertisch zu beliebiger Zeit statt.

Die erste Versuchsreihe hatte die Aufgabe festzustellen, ob Beziehungen der Faktoren r und β zu den Körperbautypen bestehen. In der letzten Zeit werden diese angegebenen Werte für r und β immer wieder angefochten, und es taucht die Frage auf, ob diese Werte für r und β den drei Körperbautypen entsprechen.

Zu den Versuchen wurden deshalb Personen von athletischem, leptosomem und pyknischem Habitus ausgewählt. Gleichzeitig wurden die Versuche mit verschiedenen alkoholischen Getränken durchgeführt. Am ersten Tag wurde Bier, am zweiten Tag Kognak und am dritten Tag Bier und Kognak durcheinander getrunken. Die Alkoholmengen waren an jedem Tag die gleichen, nämlich 31,6 g; ebenso die Trinkzeit, sie betrug eine Stunde. Auch die Blutentnahmen wurden zur selben Zeit vorgenommen, und zwar 30 Minuten nach dem letzten Alkoholgenuß. Die Durchführung der Versuche war für alle Personen die gleiche.

Die Resultate sind sehr unterschiedlich. In einigen Versuchen erhält man bei Pyknikern einen höheren Reduktions-

faktor als bei Athleten und Leptosomen, in anderen wieder ist r bei Leptosomen kleiner als bei Athleten. Eine andere interessante Tatsache, die sich aus den Versuchen ergibt, ist die, daß der Reduktionsfaktor bei derselben Person nach Genuß von Bier und Kognak gleichzeitig ein anderer war, als nach Aufnahme von Bier allein. Auf Grund dieser Beobachtungen kann man wohl sagen, daß die Reduktionsfaktoren bei den einzelnen Personen unterschiedlich sind. Eine Gruppierung nach Körperbautypen kann ich nicht feststellen. Ich erhalte deshalb wohl auch nie einen übereinstimmenden Wert zwischen genossener und errechneter Alkoholmenge.

Die Untersuchungen über den Faktor β wurden so durchgeführt, daß wieder alle drei Körperbautypen vertreten waren. Die Personen hatten vor dem Alkoholgenuß alle gegessen. Die Zeit, die zwischen Nahrungsaufnahme und Alkoholgenuß lag, war bei den einzelnen Versuchen verschieden. Die kürzeste Zeit war eine Stunde, die längste 3 Stunden 30 Minuten. Die Alkoholmengen, die getrunken wurden, waren ebenfalls unterschiedlich. Die Werte lagen zwischen 19,02 g und 47,55 g. Die Trinkzeit ist bei allen Versuchen nicht sehr verschieden, sie liegt zwischen 50 und 70 Minuten. Bei jeder Person wurde eine dreimalige Blutentnahme ausgeführt, und zwar 1 Stunde 30 Minuten, 3 Stunden und 4 Stunden nach dem Alkoholgenuß. Bei der Berechnung des getrunkenen Alkohols nach 3 bzw. 4 Stunden wurden zum Vergleich bei jeder Person, ganz gleich welchem Körperbautyp sie angehörte, alle drei Werte für β durchgeprüft. Hierbei stellt sich heraus, daß, wenn ich für Leptosome den betreffenden Wert β, also gleich 0,17, einsetze, ich stets Mengen erhalte, die die tatsächlich getrunkene Menge weit überschreiten. Für Athleten sind die Werte unterschiedlich. Verwende ich hier den entsprechenden Wert für β, also gleich 0,12, so bekomme ich in einem Teil der Versuche größere, in dem anderen Teil geringere Mengen als in Wirklichkeit getrunken worden sind. Für Pykniker erhalte ich geringere Mengen, wenn ich den angegebenen Wert für β, also 0,09, einsetze. Auch der Mittelwert ergibt bei den meisten Versuchen ein zu hohes Resultat für den errechneten Alkohol. Am günstigsten liegt der Wert für Pykniker. Hier ist der Unterschied zwischen genossener und errechneter Alkoholmenge nur ganz gering. Wahrscheinlich sind die Werte für β für den athletischen und leptosomen Typ zu hoch.

Aus diesen Versuchen ergibt sich die Frage, ob man bei längerem Zwischenraum, d. h., wenn einige Stunden zwischen Alkoholaufnahme und Blutentnahme vergangen sind, rückschließend die genossene Alkoholmenge errechnen kann.

Auch Jungmichel hat diese Frage bearbeitet. Er berichtet über eine Person von pyknischem Habitus, bei der die getrunkene Alkoholmenge und das Körpergewicht bekannt waren. Bei der Errechnung der genossenen Alkoholmenge aus der Blutalkoholkonzentration unter Anwendung der höchsten Werte für r und β bekommt er ein Alkoholdefizit von ungefähr 10%. Das Defizit wäre natürlich noch höher, wenn für r und β die niedrigsten Werte eingesetzt worden wären, wie es dem pyknischen Typ entsprechen würde. (Jungmichel, Alkoholbestimmung im Blut).

Bei meinen Versuchen zeigte sich, daß bei der Berechnung nach 1 Stunde 30 Minuten die errechnete Alkoholmenge stets geringer war als die tatsächlich getrunkene. Bei der Berechnung nach 3 und 4 Stunden wurde bei Leptosomen eine größere Alkoholmenge berechnet als in Wirklichkeit getrunken wurde. Bei Athleten war der Wert für den errechneten Alkohol z. T. zu hoch, z. T. zu niedrig. Bei Pyknikern war stets ein Alkoholdefizit zu verzeichnen, d. h., es wurde weniger Alkohol errechnet als der genossenen Alkoholmenge entsprach. Hieraus ergibt sich, daß man bei der Beurteilung des getrunkenen Alkohols aus der Blutalkoholkonzentration nach mehreren Stunden nach dem Alkoholgenuß sehr vorsichtig sein muß. Die Ergebnisse sind unterschiedlich. Einerseits erhält man zu hohe Werte, andererseits ist die errechnete Alkoholmenge zu gering im Vergleich zur tatsächlich getrunkenen.

Die Arbeit befaßt sich sodann mit der Frage der Veränderung des Faktors r nach Nahrungsaufnahme.

Jungmichel hat Versuche in der Richtung angestellt, daß die Versuchspersonen, Studenten und andere geistig wie körperlich arbeitende Männer und Frauen, am Abend vorher alkoholfrei leben und morgens vollkommen nüchtern sein müßten. Zur bestimmten Zeit wurde dann der Alkoholtrunk genommen, und zwar wurden die meisten Versuche derart angestellt, daß pro kg Körpergewicht 0,5 g 100prozentigen Alkohol in 100 ccm Aq. dest. gelöst gegeben wurde. Die von Jungmichel errechneten Werte stimmten mit der getrunkenen Alkoholmenge überein. (Jungmichel, Alkoholbestimmungen im Blut).

Ebenso hat Masius Versuche angestellt, indem er Personen ein bestimmtes Quantum Alkohol zu trinken gab. Als Probetrunk wurde absoluter Alkohol verwandt, der in Verdünnung als 25—30prozentiger Alkohol und in Menge von 200 ccm getrunken wurde. Um immer unter gleichen Versuchsbedingungen zu arbeiten, mußten die betreffenden Personen nüchtern sein und durften 24 Stunden vorher keinen Alkohol getrunken haben. In Abständen von 15—30 Minuten

und über eine Zeit von 200—300 Minuten wurden die Blutproben entnommen. Er fand den typisch von Widmark angegebenen Kurvenverlauf. (Masius, Ueber die Widmark'sche Blutprobe auf Alkohol).

Auch Schlingensiepen ließ in seinen Versuchen den Alkohol z. T. auf leeren Magen trinken. Die errechneten Alkoholmengen unterschieden sich nicht wesentlich von der tatsächlich genossenen Menge. Anders verhielt es sich bei seinen Versuchen, bei denen eine Nahrungsaufnahme vorangegangen war. Hier erhielt er doch erheblich niedrigere Werte bei der Ausrechnung. In einem Versuch wurden 20% des getrunkenen Alkohols nicht erfaßt. (Schlingensiepen, Der Alkoholgehalt des Blutes nach Genuß von Alkohol).

Ueber die Anwendung der Faktoren r und β haben Elbel und Lieck in ihrer Arbeit über „Alkoholresorption nach Nahrungsaufnahme" bereits Zweifel erhoben. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß nach vorangegangener Nahrungsaufnahme die Werte für r und β für die Ausrechnung des genossenen Alkohols aus der Blutalkoholkonzentration unbrauchbar sind. (Elbel und Lieck, Alkoholresorption nach Nahrungsaufnahme, Gerichtl. Mediz. 1936).

Zu unseren Versuchen wurden Personen genommen, wie man sie an Bierabenden im täglichen Leben antrifft. Es handelte sich um 18 Männer im Alter von 23 bis 58 Jahren verschiedenen Berufes und Gewichtes. Alle drei Körperbautypen waren vertreten. Der Alkohol wurde im Anschluß an das Abendessen getrunken. Genossen wurden teils Bier, teils Korn, teils Bier und Korn durcheinander. Die Trinkzeit, d. h. die Zeit vom Beginn bis zum Ende des Alkoholgenusses, war bei den einzelnen Personen sehr unterschiedlich. Sie entsprach der gewohnheitsmäßigen Trinkgeschwindigkeit. Die kürzeste Trinkzeit betrug 1 Stunde 10 Minuten, die längste 6 Stunden. Die Blutentnahme wurde bei einigen Versuchen sofort nach dem Alkoholgenuß vorgenommen, bei anderen Versuchen lagen Zeiten von 15, 20, 30 und 45 Minuten zwischen Blutentnahme und letztem Alkoholtrunk. Bei einem Versuch wurde sogar erst nach 2 Stunden 30 Minuten nach dem Alkoholgenuß die Blutentnahme durchgeführt. Die Alkoholmengen, die getrunken wurden, lagen zwischen 15,84 g und 140,0 g. Die Alkoholaufnahme gestaltete sich so, wie es beim Biertrinken üblich ist. Zum Vergleich wurden bei der gleichen Person alle drei Reduktionsfaktoren bei der Ausrechnung des Gesamtalkohols berücksichtigt.

Bei allen meinen Versuchen konnte ich feststellen, daß ein mehr oder weniger großes Defizit an Alkohol zu verzeichnen war, d. h. es wurde immer weniger Alkohol aus dem Blut-

promillegehalt berechnet, als in Wirklichkeit getrunken worden war, vorausgesetzt, daß auch für den Körperbautyp der entsprechende Wert für r berücksichtigt wurde. Bei einem einzigen Versuch berechnete ich 0,82 g mehr Alkohol, als der tatsächlich getrunkenen Menge entsprach. Die Menge ist so gering, daß der Wert innerhalb der Fehlergrenzen liegen kann. Mit einem erheblichen Defizit war bei diesem Versuch nicht zu rechnen, da die Nahrungsaufnahme sehr gering war und gleichzeitig eine Zeitspanne von 3 Stunden zwischen Nahrungs- und Alkoholaufnahme lag. Dabei ist zu beachten, daß auch Reste unverbrauchten Alkohols von vorangegangenen Trinkgelagen vorhanden sein konnten. Bei der Berechnung des Mittelwertes für den errechneten Alkohol aus den drei Werten für r war ebenfalls bis auf zwei Versuche ein Defizit festzustellen. In dem einen Versuch wurde 0,08 g, in dem anderen 1,34 g zu viel Alkohol berechnet. Die Fülle des Magens spielt bei der Resorption des Alkohols eine wesentliche Rolle. Die Differenz zwischen genossener und errechneter Alkoholmenge war geringer, wenn möglichst wenig Nahrung aufgenommen wurde. Der Durchschnittswert für den nicht erfaßten Alkohol betrug 19,8%, d. h. 1/5 des Alkohols ist bei der Berechnung entgangen. Der Alkoholgehalt des Blutes lag zwischen 0,28 und 2,18 Promille.

Jungmichel bekam dagegen bei seinen Versuchen Werte, die auch der genossenen Alkoholmenge entsprachen. Dieses lag eben daran, daß er den Alkohol auf leeren Magen gab. Schlingensiepen und auch Masius erzielten ihre übereinstimmenden Werte durch ihre Nüchtern-Versuche. Es geht also aus den Versuchen einwandfrei hervor, daß bei Nahrungsaufnahme ein mehr oder weniger großes Defizit zwischen genossenem und errechnetem Alkohol vorliegt, wie auch schon von Elbel und Lieck festgestellt wurde. Auf Grund der Versuche muß man zu dem Schluß kommen, daß man bei Anwendung des Reduktionsfaktors r für die Fälle mit vorheriger Nahrungsaufnahme, wie sie sicherlich die Mehrzahl der Verkehrsunfälle ausmachen, niemals übereinstimmende Werte für die getrunkene und errechnete Alkoholmenge bekommt.

Durch meine vierte Versuchsgruppe möchte ich zeigen, wie sich der Genuß von Kaffee auf die Blutalkoholkonzentration auswirkt. Vielfach ist hier die Meinung vorhanden, daß Kaffee die Blutalkoholkonzentration herabsetzt. Hierüber stellte schon Schlingensiepen Versuche an. Er gab nach dem Alkoholgenuß zwei Tassen Kaffee zu trinken. In dem einen Versuch entsprach die errechnete Menge der getrunkenen, in dem anderen Fall war die errechnete Menge geringer als die aufgenom-

mene. Er bringt dies mit der vorher eingenommenen Mahlzeit zusammen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß Kaffee keinen Einfluß auf die Blutalkoholkonzentration hat. (Schlingensiepen, Der Alkoholgehalt des Blutes nach Genuß von Alkohol.)

Bei meinen Versuchen ließ ich die Personen während des Alkoholgenusses drei Tassen Kaffee trinken. In keinem der Fälle hatte der Kaffee einen Einfluß auf die Herabsetzung der Blutalkoholkonzentration. Zum Vergleich sind Versuche unter gleichen Bedingungen und an denselben Personen ohne Kaffeeaufnahme ausgeführt worden. Meine Versuchsergebnisse stimmen also mit denen von Schlingensiepen überein.

Bei der nächsten Frage handelt es sich darum, wie sich die Blutalkoholkonzentration bei der Aufnahme von höher konzentrierten Alkoholen, wie z. B. Kognak im Vergleich zu Bier verhält? Versuchspersonen waren hier Männer verschiedenen Alters, Gewichtes und Körperbaues. Die Menge des getrunkenen Alkohols war genau festgelegt. Der Alkoholtrunk geschah auf vollen Magen.

Bei der ersten Versuchsreihe erhielten die Personen den Alkohol in Form von Kognak, bei der zweiten in Form von Bier und bei der dritten in Form von Bier und Kognak gleichzeitig. Alle drei Versuchsreihen wurden unter völlig gleichen Bedingungen angestellt.

Bei der ersten Versuchsreihe sind die Flüssigkeitsmengen des Alkohols bedeutend geringer. Auf Grund der Versuche konnte ich feststellen, daß die Mengen des bei der Berechnung nicht erfaßten Alkohols hier größer waren. Der Durchschnittswert beträgt für den nicht erfaßten Kognak 37,3%, gegenüber 19,8% bei Bier, d. h. über $^1/_3$ des genossenen Kognaks ist unberechnet geblieben gegenüber $^1/_5$ bei Bier. Die Blutalkoholkonzentrationen waren dabei unterschiedlich. Einige Versuche, wenn auch nur wenige, ergaben bei Genuß von Kognak eine niedrigere Alkoholkonzentration als bei Genuß von Bier, der größte Teil der Versuche dagegen bewies das Gegenteil. Hier war nach Aufnahme von Kognak eine höhere Konzentration im Blut festzustellen. Wahrscheinlich hängt dies mit der Gewöhnung eines Menschen an eine bestimmte Alkoholsorte zusammen. Auf Grund dieser Versuche kann man sagen, daß Kognak in den meisten Fällen eine größere Alkoholkonzentration im Blut hervorruft als Bier. Bei der anderen Versuchsreihe ist der Promillegehalt bei gleichzeitigem Genuß von Bier und Kognak höher, als bei Aufnahme von Kognak allein. Einige Versuche bestätigen dies nicht. Hier sind die Promillegehalte nach reinem Kognak größer. Im Vergleich zu Bier

allein ist die Blutalkoholkonzentration bei gleichzeitiger Aufnahme von Bier und Kognak immer größer.

Zusammenfassend kann man sagen, daß Bier und Kognak bei den einzelnen Personen verschieden wirken. In den meisten Fällen bewirkt Kognak im Vergleich zu Bier eine höhere Alkoholkonzentration. Der Blutalkohlgehalt ist aber immer höher bei gleichzeitigem Genuß von Bier und Kognak als bei Aufnahme von Bier allein, d. h., wenn für jede Alkoholsorte die gleichgroße Menge an Alkohol getrunken wurde.

Elbel berichtet hierüber, daß nach Genuß von höher konzentrierten Alkoholen auch immer eine höhere Blutalkoholkonzentration ist. (Elbel, Die wissenschaftlichen Grundlagen der Beurteilung von Blutalkoholbefunden.)

Zum Schluß soll noch ein kurzer Überblick über Blutalkoholkonzentration und Alkoholwirkung gegeben werden. Immer wieder erhebt sich vor Gerichten die Frage, von welchem Promillegehalt des Blutes eine Alkoholbeeinflussung angenommen werden muß. Die Ansichten der einzelnen Autoren über die Blutalkoholzahlen, bei denen noch ein sicheres Fahren im Verkehr möglich ist, gehen sehr auseinander.

Einige Zahlen, bei denen eine Alkoholbeeinflussung beobachtet wurde, seien hier erwähnt.

Wiethold gibt an, daß bei 1,6‰ 80% aller Menschen fahruntüchtig sind, viele sind es schon bei 1,0‰. (Vellguth, Alkoholgenuß und Verkehrsunfall, Der öffentl. Gesundheitsdienst, Heft 24).

Widmark selbst kommt zu dem Ergebnis, daß eine erhebliche Alkoholbeeinflussung mit Sicherheit von 1,6‰ angenommen werden muß und zwar deshalb, weil solche Fälle stets deutliche klinische Symptome der Alkoholwirkung zeigen. (Elbel, Blutalkoholkonzentration und Alkoholwirkung, Deutsche Zeitschr. f. d. Gesamte Gerichtl. Mediz., Bd. 28.)

Graf stellte sich auf Grund seiner Versuchsergebnisse auf den Standpunkt, daß bereits niedrigere Blutwerte als die von Widmark angegebenen mit Vergiftungserscheinungen verbunden sind, die die sichere Führung eines Kraftfahrzeuges gefährden. (Elbel und Lieck, Alkoholresorption nach Nahrungsaufnahme, Gerichtl. Mediz. 1936.)

Henderson nimmt als oberste Grenze der Ungefährlichkeit 0,6‰ an. (Elbel und Lieck, Alkoholresorption nach Nahrungsaufnahme, Gerichtl. Mediz. 1936.)

Elbel hat Untersuchungen angestellt, in denen Personen verschiedenen Alters und Geschlechtes, verschiedener Berufe und Konstitution unter Alkoholwirkung und gleichzeitiger Kontrolle des Blutalkoholgehaltes einfache Arbeiten auszuführen hatten. Die Alkoholwerte gingen nicht über 1,5‰ hinaus. Er

fand in Uebereinstimmung mit Graf, daß bereits bei Blutalkoholgehalten, die unter den für Verkehrsteilnehmer noch zulässig betrachteten Wert von 1,5‰ liegen, deutliche Schädigungen der Leistung auftraten. Dabei zeigten die Versuchspersonen in ihrem Verhalten keine deutlichen Spuren der Alkoholwirkung. (Elbel und Lieck, Alkoholresorption nach Nahrungsaufnahme, Gerichtliche Mediz. 1936.)

Der Alkoholmaßstab nach Jungmichel ist folgender:

bis 0,03‰ = physiologischer Gehalt des Blutes.
um 1,00‰ = Angeheitertsein (Gesellschaftsschwips).
um 2,00‰ = leichter bis mittlerer Rausch.
über 2,50‰ = schwerer Rausch.
über 3,50‰ = schwerste Alkoholvergiftung.

Jungmichel gibt an, daß das Maximum für Kraftfahrer zwischen 1,0‰ und 2,0‰ liegt.

Nach Remund ist ein Fußgänger mit 2,0‰ noch imstande, sich in richtiger Weise im Verkehr zu bewegen. Dagegen bedeutet für einen Motorradfahrer ein Alkoholgehalt von 1,65‰ im Blut einen hohen Grad von Beeinträchtigung, so daß er außerstande angesehen werden muß, sein Fahrzeug richtig zu lenken. (Müller und Heß, Die Alkoholbestimmung im Blut und ihre Bedeutung für die Kriminalpolizei, Kriminalistische Monatshefte 1933.)

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß die Trunkenheitserscheinungen bei den verschiedenen Personen bei Blutalkoholzahlen beginnen, die unter sich eine Differenz aufweisen.

Unter den 64 Versuchen, die ich im ganzen angestellt habe, sind 4 Versuche, bei denen die Blutalkoholkonzentration über 1,0‰ liegt. Bei allen anderen Versuchen ist die Blutalkoholkonzentration kleiner als 1,0‰. Bei allen Personen, die einen Promillegehalt von über 1,0 hatten, mußte ich feststellen, daß Alkoholwirkung vorhanden war.

Auch bei einem großen Teil von Personen, bei denen der Promillegehalt unter 1,0 lag, war eine deutliche Alkoholwirkung vorhanden. Sie wurde z. B. beim Nadeleinfädeln geprüft, was sichtlich erschwert war. Die Leute waren meist in gehobener Stimmung, hatten einen starken Rededrang, und das Nachdenken war deutlich verlangsamt. Diese Erscheinungen fand ich oft schon bei Werten, die zwischen 0,65‰ und 1,0‰ lagen. Bei einem Promillegehalt unter 0,65 habe ich nie Erscheinungen von seiten des Alkohols gesehen.

Auf Grund meiner Versuchsergebnisse kann ich wohl sagen, daß auch schon kleine Konzentrationen im Blut, also Werte, die unter 1,0‰ liegen, das Führen eines Kraftfahrzeuges beeinflussen. Ein Verkehrsunfall spielt sich je nach den Umständen in Bruchteilen von Sekunden ab. Gerade aber die Verkehrsun-

fälle, bei denen der Fahrer leicht alkoholisiert ist, schließen große Gefahren in sich. Bei unserem beschleunigten Verkehrsleben kommt es auf schnelles und entschlossenes Handeln an. Die Auffassung von Gesichtseindrücken ist oft bei kleinen Alkoholdosen schon erschwert. Bei einem psychisch starken Menschen wird sich der Alkoholgenuß nicht so sehr äußern als bei einem psychisch labilen. Die Erfahrung lehrt, daß besonders bei Intelektuellen die Gewöhnung an Alkohol die Symptome der Trunkenheit stark verbirgt. Kleine Gaben schaffen ein Gefühl erhöhter Leistungsfähigkeit und bedeuten dann oft eine Beeinträchtigung für das sichere Verhalten im Straßenverkehr.

Würde die Alkoholwirkung eine alleinige Funktion der Alkoholkonzentration im Blut sein, so wäre die Art der Beurteilung zweifellos ein Idealzustand. Die Alkoholwirkung hängt vielmehr von verschiedenen Faktoren ab. Ermüdung, Hitze, Nahrungsaufnahme, Nikotin, Stimmung und Gewöhnung spielen eine erhebliche Rolle. Ausschlaggebend ist auch die Leistung, die von dem betreffenden Fahrer verlangt wird.

So konnte ich bei meinen Versuchen feststellen, daß jemand an zwei verschiedenen Tagen dieselben Alkoholmengen unter gleichen Versuchsbedingungen trank, und daß das eine Mal gar keine Wirkung eintrat, und das andere Mal eine starke Euphorie sich zeigte.

Auf Grund meiner Versuche kann ich der Ansicht von Wiethold vollkommen zustimmen, wenn er sagt, daß bei 1,0‰ viele Menschen fahruntüchtig sind. Die Personen, die nach meinen Versuchen über 1,0‰ hatten, standen alle unter Alkoholbeeinflussung. Die niedrigste Grenze war in meinem Fall 0,65‰. Daß sich dagegen ein Fußgänger mit 2,0‰ noch in richtiger Weise auf der Straße verhalten soll, wie es Remund angibt, konnte ich nicht feststellen. Die meisten Autoren nehmen wohl als oberste Grenze der Ungefährlichkeit 1,5‰ an. Nach meinen Versuchen komme ich zu dem Urteil, daß Personen mit einem Promillegehalt von über 1,5‰ nicht mehr in der Lage sind, vollkommen sicher wie ein anderer nicht unter Alkohol stehender ein Fahrzeug zu lenken. Man wird insbesondere jeden Fall, der unter 1,5‰ liegt, für sich beurteilen müssen, indem man nicht allein den Blutpromillegehalt in Erwägung zieht, sondern auch die anderen Umstände, die bei dem Verkehrsunfall eine Rolle spielen, berücksichtigt.

Wir haben jedenfalls mit der Widmark'schen Methode die Möglichkeit, uns ein objektives Urteil über einen vorliegenden Rauschzustand zu bilden. Die Blutuntersuchung auf Alkohol bei Verkehrsunfällen ist deshalb von allergrößter Bedeutung.

Zusammenfassung.

Nach meinen Versuchen sind die Reduktionsfaktoren r und β bei den einzelnen Personen sehr unterschiedlich. Man kann für die drei Körperbautypen keine drei konstanten Faktoren für r aufstellen. Die Werte für β liegen für den athletischen und leptosomen Typ meiner Meinung nach zu hoch.

Bei der Rückrechnung des Alkohols nach längerem Zwischenraum zwischen Alkoholaufnahme und Blutentnahme bekomme ich unterschiedliche Werte. Bei der Berechnung nach einer Stunde 30 Minuten bleibe ich stets unter der genossenen Alkoholmenge. Bei der Berechnung nach 3 und 4 Stunden erhalte ich in der Mehrzahl der Fälle eine größere Alkoholmenge als in Wirklichkeit getrunken worden ist.

Bei der Anwendung der von Jungmichel angegebenen Werte für den Reduktionsfaktor r bekommt man bei der Berechnung der genossenen Alkoholmenge nach Nahrungsaufnahme ein erhebliches Defizit an Alkohol. Der Durchschnittswert beträgt rund 20%. Die Werte für r sind bei Versuchen mit vorheriger Nahrungsaufnahme mit Vorsicht anzuwenden. Uebereinstimmende Werte für die genossene und errechnete Alkoholmenge wird man niemals erwarten dürfen.

Kaffee hat nach meinen Versuchen keinen Einfluß auf die Blutalkoholkonzentration.

Kognak bewirkt in den meisten Fällen einen höheren Promillegehalt als Bier. Der Promillegehalt ist immer höher bei gleichzeitigem Genuß von Bier und Kognak als bei Aufnahme von Bier allein, vorausgesetzt, daß in beiden Fällen gleich große Mengen an Alkohol gegeben wurden.

Die Alkoholwirkung ist keine alleinige Funktion der Alkoholkonzentration im Blut. Verschiedene Faktoren spielen hierbei eine Rolle. Gleiche Alkoholmengen rufen unter gleichen Versuchsbedingungen an verschiedenen Tagen bei derselben Person verschiedene Wirkung hervor. Auch kleine Alkoholkonzentrationen im Blut beeinträchtigen das Führen eines Kraftfahrzeuges. Man kann nicht für einen bestimmten Promillegehalt einen genauen Trunkenheitsgrad feststellen. Bei Werten, die über 1,0‰ lagen, habe ich in der Regel eine Alkoholbeeinflussung gesehen.

Schrifttum.

Elbel, Lieck: Alkoholresorption nach Nahrungsaufnahme (Gerichtl. Mediz. 1936).

Elbel: Blutalkoholkonzentration und Alkoholwirkung (Deut. Zeitschr. f. d. Gesamte Gerichtl. Mediz., Bd. 28).

—— Die wissenschaftlichen Grundlagen der Beurteilung von Blutalkoholbefunden.

Graf: Experimentell-psychologische Gesichtspunkte zur gerichtlich-medizin. Beurteilung der Alkoholwirkung (Aerztl. Sachverständigenzeitung 1935).

Hegler: Erfahrungen mit der Alkoholbestimmung im Blut nach Widmark (Deutsche Mediz. Wochenschr. 1935).

Hellmann: Kriminaltechnische Aufklärung von Verkehrsunfällen (Deutsche Zeitschr. f. d. Gesamte Gerichtl. Mediz. Bd. 28).

Hoffmann: Alkoholnachweis bei Verkehrsunfällen. 1937.

Jungmichel: Die praktische Bedeutung der Widmark'schen Alkoholbestimmung im Blut für die Rechtspflege (Gerichtl. Mediz. 1933).

—— Alkoholbestimmung im Blut.

—— E. Müller: Alkoholresorption und Alkoholverbrennung bei Schädeltraumen (Zeitschr. f. d. Gesamte Gerichtl. Mediz.).

Koller: Ueber die Durchführung und die Ergebnisse unserer Blutalkoholuntersuchungen (Gerichtl. Mediz. 1936).

Künkele: Ueber die Verteilung des Alkohols im geronnenen Blut (Gerichtl. Medizin 1936).

Lohmann: Gesundheitliche Schädigungen durch den Automobilverkehr und deren Verhütung (Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Medizinalverwaltung, Bd. XIV).

Masius: Ueber die Widmark'sche Blutprobe auf Alkohol (Aus der Med. Polikl. d. Universität Marburg (1934).

Mayer: Intermittierende Alkoholresorption, Speichelalkoholkurve und Alkoholwirkung (Gerichtl. Mediz. 1936).

Müller, Heß: Die Alkoholbestimmung im Blut und ihre Bedeutung für die Kriminalpolizei (Kriminalistische Monatshefte 1933).

Schlingensiepen: Der Alkoholgehalt des Blutes nach Genuß von Alkohol (Aus der Med. Polikl. der Universität Marburg).

Vellguth: Alkoholgenuß und Verkehrsunfälle (Der öffentliche Gesundheitsdienst, Heft 24).

Wiegand: Ueber die Blutalkoholbestimmung bei Verkehrsunfällen (Sonderdruck aus der Medizinischen Klinik).

Wiethold: Ueber die Widmark'sche Methode.

Lebenslauf.

Am 23. Januar 1913 wurde ich, Wilhelm Schaacke, als Sohn des Lehrers Heinrich Schaacke und seiner Ehefrau Marie, geb. Winterstein, in Barchfeld-Werra geboren. Nach 4 jährigem Besuch der dortigen Volksschule und 9 jährigem Besuch der Oberrealschule zu Bad Salzungen erhielt ich dort am 29. Februar 1932 das Reifezeugnis.

Zum Studium der Medizin bezog ich die Universitäten Marburg und Hamburg. Nach fünf vorklinischen Semestern bestand ich am 8. August 1934 in Marburg die ärztliche Vorprüfung. Nach weiteren sechs klinischen Semestern legte ich daselbst am 18. Dezember 1937 die ärztliche Prüfung ab.

Vom 27. Dezember 1937 an war ich als Medizinalpraktikant an der Universitätskinderklinik zu Marburg tätig und blieb daselbst bis zum 27. Januar 1938. Anschließend ging ich nach Gera ins Städtische Krankenhaus. Seit dem 1. Mai 1938 bin ich an der Universitätsfrauenklinik in Marburg als Praktikant tätig.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg: Alverdes, Baur †, Becher, Boeminghaus, Claussen, Dittler, Eimer, Enke, Förster, Freudenberg, Göppert, Gremels, Grüneisen, Grüter, Jakobshagen, Kehrer, Klapp, Klewitz, Kretschmer, Kutscher, Mauz, Meerwein, Nauck, Neumann, Pfannenstiel, Ruete, Schrader, Schwenkenbecher, Strecker, Uffenorde, Versé.

in Hamburg: Bürger-Prinz, Degkwitz, Heynemann, Konjetzny, Wittmaack.